Lane Medical Library

Aus dem Gerichtlich-Medizinischen Institut der Universität München
Vorstand: Obermedizinalrat Professor Dr. Merkel

Über isolierte indirekte Schädelbasisbrüche bei Schußverletzungen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin verfaßt u. einer hohen Medizinischen Fakultät der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Karl Schmidt

aus Solingen

München 1931

Meindl & Sölch GmbH, Graphische Kunstanstalt, München-Pasing

Referent: Prof. Dr. Merkel

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Bayer. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

Die mannigfachen äußeren Anlässe, die zu Kompressionsfrakturen der Schädelknochen führen, kann man in zwei Gruppen einteilen: Entweder schlägt der in Bewegung befindliche Schädel auf eine feste ruhende Unterlage auf, das sind z. B. die Sturzverletzungen, oder er wird — selbst in Ruhe befindlich — von einem geschwungenen oder fliegenden Gegenstande getroffen, hierher gehören die Hieb- und Schußverletzungen.

Es hat sich gezeigt, daß zwischen dem Verlauf der Frakturlinien und der Richtung der einwirkenden Gewalt bei den Kompressionsbrüchen stets gesetzmäßige ursächliche Beziehungen bestehen. Nach den Untersuchungen Messerer's und v. Wahl's können wir zwei Typen von Schädelbrüchen unterscheiden, die Biegungs- und Berstungsbrüche, welche heute allgemein anerkannt sind. Erstere entstehen durch eine umschrieben wirkende Gewalt am Orte der Gewalteinwirkung. Die Bruchlinien verlaufen dabei senkrecht zur Druckachse und umgreifen den Druckpol in Form von Breitenkreisen (Äquatorialsprünge). Die Berstungsbrüche kommen durch eine den ganzen Schädel komprimierende Gewalt zustande. Der Bruch erfolgt dabei nach Überwindung der Elastizität an derjenigen Stelle des Schädels, die am meisten gedehnt wird. Die Bruchlinien verlaufen parallel mit der Druckrichtung in Form von Meridianen (Meridionalsprünge). Wird der Schädel z. B. in sagittaler Richtung gedrückt, so verlaufen auch die Frakturlinien von vorn nach hinten. Wird der Schädel transversal komprimiert, so verläuft die Fraktur quer, und erfolgt die Einwirkung der Gewalt in diagonaler Richtung, so bekommen wir Diagonalbrüche. Die Gesetzmäßigkeit geht soweit, daß man in vielen Fällen aus dem Verlauf der Bruchlinien direkt einen Rückschluß auf die Richtung der einwirkenden Gewalt ziehen kann.

Für den Gerichtsarzt ist diese Feststellung von der größten Bedeutung; denn am Sektionstisch wird oft von ihm verlangt aus dem erhobenen Befund der Schädelsprünge rückschließend Art und Weise, sowie Richtung und Form der einwirkenden Gewalt zu bestimmen.

Auch im Gefolge von Schußverletzungen werden alle Formen von Frakturen beobachtet, die am Schädeldach und Schädelgrund überhaupt vorkommen. Insbesondere beobachten wir bei Ein-

und Ausschüssen im Bereich des Schädeldaches sehr oft in klassischer Form dieses System der Biegungs- und Berstungsbrüche. (Meixner u. a.)

Was die Schädelbasis betrifft, so kann sie durch Schüsse direkt verletzt werden, wenn diese den Schädel quer von einer Schläfe zur anderen durchsetzen, oder wenn sie vom Gesicht oder Munde her eindringen, ja auch, wenn der Einschuß am Hinterhaupt seinen Sitz hat. Sodann kommen an der Basis Fissuren vor, welche selbst vom Ein- oder Ausschußloch ausgehen, oder auch einmal von einer an der Basis direkt getroffenen Stelle (Keilbeinkörper etc.) ausstrahlen. Wir nennen mit Hermanns diese Brüche „direkte irradiierte" — und nicht wie viele Autoren „indirekte" — Brüche. In selteneren Fällen kommen am Schädelgrund wirkliche indirekte, d. h. vollkommen isolierte Brüche bei Schußverletzungen vor, welche mit den Stellen des Knochens, die von der Kugel am Ein oder Ausschuß direkt getroffen wurden, nicht den mindesten Zusamenhang haben. Diese letzteren Frakturen oder Fissuren allein sind es, auf deren Sitz, Häufigkeit und Entstehungsmechanismus ich in dieser Arbeit eingehen möchte.

Ich will zunächst referierend berichten, was über diese Form der Schußbrüche des Schädels im Schrifttum bekannt ist:

Die älteste Beobachtung eines Falles von isolierter indirekter Schußfraktur soll aus dem Jahre 1849 von Huguier stammen. Ein Gewehr, dessen Ladung aus gehacktem Blei bestand, war gegen das Hinterhaupt eines Mannes abgefeuert worden. Bei der Sektion fanden sich in der Hinterhauptschuppe mehrere von einander unabhängige Fissuren. Allerdings haben später v. Bergmann und Baum Zweifel darüber geäußert, ob diese Frakturen indirekte seien, weil die Ladung aus gehacktem Blei bestand. Es ist darum dieser Fall mit Vorsicht aufzunehmen.

Macloid berichtet von einem Fall von Granatsplitterverletzung an der Stirn, bei welchem sich an der Basis eine Fissur fand, der jede Verbindung mit der primären Wunde fehlte. Leider hat der Autor es unterlassen uns über den genaueren Sitz dieser Fissur zu unterrichten.

Demme teilt 1863 in seinen militärchirurgischen Studien eine weitere Beobachtung einer indirekten Basisfraktur mit. Eine Kugel hatte das rechte Scheitelbein und das Gehirn bis an die Innenfläche des Hinterhauptbeins durchbohrt. Weder in der Umgebung des Einschusses noch dort, wo die Kugel an das Hinterhauptbein angeschlagen hatte, waren fortlaufende Spalten zu finden, dagegen bestand eine Fissur, welche sich vom Türkensattel durch den rechten großen Keilbeinflügel erstreckte.

Longmore berichtet 1865 über zwei Fälle von isolierten indirekten Schädelbasisbrüchen. Einer dieser Fälle betrifft den ermordeten Präsidenten Lincoln. Die Kugel war aus nächster Nähe ins Hinterhaupt gedrungen und einen Zoll nach links von der Mittellinie durch den Knochen und den linken Sinus transversus getreten. Der Schußkanal wurde bei der Sektion durch den linken Occipitallappen bis in den vorderen Abschnitt des Corpus striatum verfolgt, wo die Kugel stecken geblieben war. Obwohl das Geschoß den vorderen Teil des Schädels garnicht berührt hatte, war doch an beiden Seiten das Dach der Orbita gebrochen. Die bedeckende Dura mater war hier unverletzt.

Der andere Fall Longmore's datiert aus dem Jahre 1849: Ein Seemann war durch einen Musketenschuß in das linke Scheitelbein schwer verletzt worden und starb einen Monat später an Meningitis. Bei der Sektion fand man unter anderem das Dach der linken Orbita frakturiert. Ein größeres Knochenstück war ausgebrochen und nach der Augenhöhle zu disloziert worden, obwohl der vordere Lappen der linken Hemisphäre, welcher über dem zerbrochenen Knochen lag, ganz unverletzt erschien. Longmore erklärt diese Verletzungen durch den plötzlichen Stoß, welcher der Gehirnsubstanz von der eindringenden Kugel mitgeteilt war.

Otis schildert ebenfalls zwei Fälle: Bei dem ersten fand sich die Einschußöffnung im linken Scheitelbein und die Ausschußöffnung in der rechten Schläfenbeinschuppe mit ausgedehnter Splitterung in der Umgebung. Unter anderem fanden sich isolierte Fissuren durch den großen Keilbeinflügel rechts, welche mit der Schußverletzung nicht in Zusammenhang standen, und die rechte Orbitalplatte war herausgedrückt. Bei seinem zweiten Fall fand sich die Einschußöffnung links in der Mitte des linken Schenkels der Kranznaht und die Ausschußöffnung im rechten Scheitelbein. An der Basis war die rechte Orbitalplatte und die Schuppe des rechten Schläfenbeins frakturiert. Otis hält die Annahme einer Verletzung nach dem Tode nicht für unwahrscheinlich, da beide Fälle erst später gefunden wurden.

1880 erzählt Tiling in der Petersburger Mediz. Wochenschrift von einem Selbstmörder, der sich in die rechte Schläfe schoß und bei welchem die Ausschußöffnung im linken Scheitelbein gefunden wurde. Bei Eröffnung des Schädels sah man außer einigen Basisfissuren, die mit dem Ein- oder Ausschußloch in Zusammenhang standen einen isolierten langen Riß quer durch beide Orbitaldächer.

Diesen Beobachtungen hat v. Bergmann im gleichen Jahre sechs weitere hinzugefügt. Seine Fälle stammen alle aus dem russisch-türkischen Kriege. Ich möchte sie kurz anführen:

1. Fall: In der Mitte des linken Schenkels der Sutura coronaria ein 3 cm langer und 1,5 cm breiter Substanzverlust, in seiner Längsrichtung der Naht folgend. Im linken Orbitaldach eine isolierte klaffende Fissur, deren vorderer Rand gegen die Orbitalhöhle disloziert ist.

2. Fall: Auf der rechten Schädelseite zwischen Tuber frontale und Schläfenbein ein großer Schußknochendefekt. Beide Orbitaldächer in mehrere gegen die Augenhöhle gerichtete Fragmente zerbrochen. Die Zertrümmerungen greifen bis auf die Siebbeinplatten über.

3. Fall: Großer Substanzverlust der Scheitelgegend. Die Siebbeinplatten sind in zahlreiche Fragmente zerbrochen, von denen aus haarfeine Fissuren, namentlich auf der rechten Seite, sich noch einige mm weit in die Orbitaldächer fortsetzen.

4. Fall: Parallel der hinteren Hälfte der Pfeilnaht, etwa 2 cm von ihr entfernt, zieht sich ein breiter birnförmiger Defekt 3 cm lang hin. Die rechte Lamina cribrosa des Siebbeins und das rechte Orbitaldach sind gebrochen.

5. Fall: In der linken Schläfenbeinschuppe länglicher Defekt von dem zahlreiche Fissuren in die mittlere Schädelgrube und nach vorn ausstrahlen. Außerdem zwei kleine fast viereckige Einbrüche in beiden Orbitaldächern.

6. Fall: Im linken Seitenwandbein ein Schußdefekt parallel der Pfeilnaht. Fraktur beider Augenhöhlendächer mit Dislocation nach außen.

In allen diesen Fällen hat es sich um Streifschüsse gehandelt, die dreimal die Scheitel- und dreimal die Schläfengegend betrafen. Jedesmal waren indirekte Frakturen in der vorderen Schädelgrube entstanden. v. Bergmann hält diese Frakturen für unvollständige an einer der schwächsten Stellen der Basis beginnende Berstungsbrüche.

Rücker beschreibt 1881 in seiner Dissertation drei Fälle:

1. Fall: Pistolenschuß in die Stirne rechts mit kreisrunder Einschußöffnung. Nach Entfernung der Dura findet sich eine Diastase der linken Schuppennaht.

2. Fall: Rundliche Einschußöffnung rechts am vorderen Rande des Schuppenbeins. Ausschuß im hinteren unteren Winkel des linken Scheitelbeins. In der Mitte der linken Schläfenschuppe findet sich ein feiner unregelmäßig verlaufender

Spalt, der 1 cm nach außen vom Labyrinth das Felsenbein durchsetzt und bis in den knöchernen Kanal des Querblutleiters eindringt. Dieser Spalt ist vollkommen isoliert. Beide Augenhöhlendächer sind in einer Ausdehnung von etwa 3 cm gebrochen und nach außen gedrückt. An der unteren Fläche des Vorderlappens, genau den Stellen entsprechend, wo die Knochen zersprengt sind, finden sich zwei oberflächliche Zerstörungen der grauen Rindensubstanz.

3. Fall: Schrotschuß mit einer Jagdflinte. Große Einschußöffnung links in der Höhe des Scheitelhöckers. Von dort gehen fünf Fissuren aus, die untereinander wieder zum Teil in Verbindung stehen. Ganz unabhängig von diesen ist die Siebbeinplatte in viele kleine Fragmente zerbrochen, die alle nach der Nasenhöhle zu verlagert sind. Ferner findet sich im rechten großen Keilbeinflügel eine isolierte Fissur in sagittaler Richtung, welche nur die Lamina externa betrifft.

Rücker hat ferner eine Reihe von Leichenversuchen angestellt, zum Teil mit trepanierten zum Teil mit injizierten Schädeln. Nur bei Schüssen auf die injizierten Leichen will er Sprengungen der Basis beobachtet haben und zwar isolierte indirekte Frakturen aller drei Schädelgruben. Er glaubt ebenso wie Busch, Heppner und Kocher, daß der hydraulische Druck, die momentane Höhlenpressung, ganz allein diese Frakturen verursache.

Den nächsten Fall verdanken wir O. Messerer 1884: Bei einem Selbstmörder war die Revolverkugel auf der rechten Schläfenseite eingedrungen, ging durch das Gehirn bis zur linken Schädelwand, wo sie abprallte und unter einem Winkel von 45° wieder nach innen und rückwärts zog, bis sie mitten im Gehirn liegen blieb. An der Schädelbasis fand sich isoliert eine ausgedehnte Fissur, welche über beide Orbitaldächer und von da nach rückwärts zur rechten Felsenbeinpyramide verlief.

Messerer, bekanntlich der eigentliche Begründer der Theorie von den Biegungs- und Berstungsbrüchen, hält die indirekten Schußfrakturen nicht etwa für Berstungsbrüche, sondern glaubt ebenso wie Rücker ihre Entstehung auf hydraulische Pressung zurückführen zu müssen.

Zwei Jahre später konnte Maschka zwei weitere Fälle von isolierten indirekten Basisbrüchen nach Schußverletzungen beschreiben. Der 1. Fall betrifft einen Schustergehilfen, der sich durch einen Schuß in die rechte Schläfe tötete. Der Schußkanal ging quer durch das

Gehirn und endete am linken Seitenwandbein. Am Schädelgrund fanden sich folgende Verletzungen:

a) Zertrümmerung der Siebbeinplatte;
b) im linken Orbitaldach quer verlaufender Sprung, welcher nach innen umbiegt und durch das Siebbein bis zum linken kleinen Keilbeinflügel herabläuft;
c) im Türkensattel ein quer verlaufender Knochensprung, der sich nach rechts auf die vordere Fläche der rechten Felsenbeinpyramide fortsetzt, an der gleichen Pyramide ein linsengroßes Knochenstück eingedrückt;
d) an der linken Felsenbeinpyramide ebenfalls ein linsengroßes Stück eingedrückt;
e) in der rechten hinteren Schädelgrube mehrere unregelmäßige Knochensprünge.

Sämtliche Verletzungen der Basis zeigten keine Verbindungen mit den Schußwunden.

Bei dem 2. Fall handelt es sich um einen Selbstmörder, der im Walde aufgefunden wurde; der Einschuß fand sich in der rechten Schläfe, der Ausschuß im linken Seitenwandbein. Die Kugel hatte beide Großhirnhälften in Höhe des Corpus callosum durchdrungen. Beide Felsenbeinpyramiden zeigten isolierte Fissuren. Dieser Fall ist insofern interessant, als die Obduzenten auf Grund des Befundes an der Schädelbasis einen Selbstmord für ausgeschlossen hielten, weil sie die Fissuren als durch eine weitere besondere Gewalt entstanden annahmen. Erst Maschka brachte die Frakturen der Felsenbeinpyramiden mit dem Schuß in Zusammenhang und konnte damit den Fall klären. Es erhellt daraus, daß diese Verletzungen nicht nur klinisches, sondern auch großes forensisches Interesse haben.

Maschka glaubt, „daß diese isolierten Basisfissuren zum größten Teil der Elastizität des Schädels ihren Ursprung verdanken, welcher durch das eindringende und in vielen Fällen auch wieder austretende Geschoß eine Formveränderung erleidet, die schließlich zum Zerspringen führt". Er hält also diese Frakturen für Berstungsbrüche, gibt aber zu, „daß die gleichzeitig stattfindende Kompression des Gehirns und demnach der momentan gesteigerte endocranielle Druck zur Entstehung dieser Fissuren beiträgt".

Flatten schildert 1890 neben einigen Fällen von isolierten Basisbrüchen nach Einwirkung stumpfer Gewalt auch eine isolierte indirekte Schußfraktur bei einem 20jährigen Manne. Der Betreffende wurde mit der rechten Wange auf dem Kopfkissen aufliegend mit

einem runden Einschußloch im linken Scheitelbein tot aufgefunden. Die Sektion ergab an der Schädelbasis eine Nahtdiastase zwischen rechtem kleinem Keilbeinflügel und rechtem Orbitaldach, sowie 1 cm vor dieser ihr parallel eine 1,5 cm lange Fraktur des rechten Augenhöhlendachs.

Die geringe Ausdehnung dieser Verletzungen erklärt Flatten damit, daß die Kraft mit welcher die Kugel aufschlug, nicht nur der Elastizität des Schädels, sondern auch der Elastizität des unter diesem liegenden Kissens begegnete.

Bircher berichtet 1891 von einem italienischen Arbeiter, der durch einen Schuß aus einem mit Steinen geladenen Mörser ins Hinterhaupt getroffen wurde und vier Tage später seinen Verletzungen erlag. Die Autopsie ergab einen runden Einschuß ohne Splitterung 2 cm nach rechts hinten vom Foramen magnum. Beide Orbitaldächer zeigten Aussprengungen von länglich ovaler Form, vollkommen symmetrisch, nicht in die Orbita eingedrückt. Der Knochen an dieser Stelle papierdünn. Ausstrahlende Risse fehlen vollkommen.

Bircher glaubt wie v. Bergmann und Maschka, daß es sich um Berstungsbrüche handelt. „Sie lassen sich nur durch die zur Geltung gekommene Elastizität erklären, welche der Schädel als Ganzes besitzt."

A. Heer veröffentlicht 1892 zwei Fälle:

1. Suicid mittels Revolver. Einschuß in der rechten, Ausschuß in der linken Schläfe; Schädel auffallend dünn. Orbitaidach und rechte Siebbeinplatte zersplittert.
2. Mundschuß durch die Schädelbasis. In der vorderen Schädelgrube links fand sich eine indirekte Fraktur, welche einen Teil des Orbitaldachs und die Siebbeinplatte durchsetzte.

Albertin beobachtete 1894 eine Schußverletzung quer durch den Schädel mit isoliertem Bruch des einen Orbitaldachs.

Im Jahre 1900 teilt Stierlin einen weiteren Fall einer isolierten indirekten Basisfraktur bei einem Schädelstreifschuß mit. Es handelt sich da um einen 34jährigen Mann, der sich mit einem Vetterligewehr einen Streifschuß an der rechten Kopfseite beigebracht hatte, und nach 10 Tagen an dieser Verletzung starb. An der Schädeldecke entdeckte man Frakturen beider Orbitaldächer, deren Frakturlinien in sich geschlossen waren und vierkantige Stücke mit regelmäßigen Rändern umschrieben. Die ausgebrochenen Stücke zeigten

keine Splitterung. Fissuren gingen von den Bruchlinien nirgends ab. An der Unterfläche des rechten Stirnlappens fand sich entsprechend der frakturierten Stelle ein rundlicher flacher Kontusionsherd.

Stierlin bespricht an Hand von 21 in der Literatur gefundenen und seines eigenen Falles die Entstehungsmöglichkeiten dieser Brüche. Er glaubt nicht, daß es sich um Berstungsbrüche handeln könne, ist vielmehr der Meinung, daß mit dem Zusammenwirken mehrerer Faktoren gerechnet werden müsse, unter welchen der hydrodynamischen Wirkung die bedeutendste Rolle zufalle.

O. Tilmann berichtet 1902 über 9 Fälle von indirekten Schußfrakturen:

1) Einschußöffnung oberhalb der Nasenwurzel, von hier zwei Fissuren ausgehend; Ausschußöffnung in der Mitte des linken Hinterhauptbeines. Beide Orbitaldächer zeigen nach außen getriebene Aussprengungen.
2) Einschuß im rechten Seitenwandbein; die Kugel war durch das rechte Augenhöhlendach gedrungen und hatte den Schädel durch das rechte Auge verlassen. Im linken Orbitaldach fand sich ein isolierter kleiner Defekt, ohne Verbindung mit der Ausschußöffnung des rechten Orbitaldachs.
3) Einschuß dicht oberhalb des rechten Auges. Rechtes Orbitaldach eingedrückt, ohne Verbindung mit der Einschußöffnung.
4) Einschuß einer Infanteriekugel in das linke Seitenwandbein. Das rechte Augenhöhlendach zeigt eine bogenförmige isolierte Fraktur.
5) Einschuß einer Infanteriekugel in der Mitte der linken Kranznaht, Ausschuß oberhalb des rechten Warzenfortsatzes. Es findet sich eine Fissur im linken Orbitaldach.
6) Stirnschuß links. Beide Orbitaldächer geborsten und nach außen getrieben.
7) Einschuß in der Stirne links mit davon ausgehenden Fissuren. Ausschuß im linken Hinterhauptsbein. Am linken Augenhöhlendach ein viereckiges Stück ausgebrochen und nach der Orbita dislociert.
8) Stirnschuß links mit Fissuren, Ausschuß in der rechten Schläfenschuppe. Isolierte Aussprengung des rechten Orbitaldachs nach außen.
9) Einschuß in der Mitte der linken Kranznaht. Ausschuß im rechten Seitenwandbein. Aussprengung eines quadratischen Stücks der linken Orbitalplatte.

Tilmann glaubt, daß alle über einen lochförmigen Defekt hinausgehenden Geschoßwirkungen am Schädel Folgen der Geschoßwirkung auf das Gehirn seien.

Die nächsten Beobachtungen stammen aus dem Weltkriege.

Brandes veröffentlichte 3 Fälle von Schädelschüssen mit isolierten indirekten Basisfrakturen, die er im Felde beobachtete. Er stellte die Diagnose allerdings nur aus dem klinischen Bilde am Lebenden.

Faschingbauer und Böhler haben 1917 in der Deutschen Medizinischen Wochenschrift 8 weitere Fälle mitgeteilt:

1) Schädeldurchschuß mittels Infanteriegeschoß. Einschuß links vom Hinterhauptshöcker, Ausschuß an der Kreuzungsstelle von Pfeil- und Kranznaht. Beide Orbitaldächer zeigen isolierte Fissuren.
2) Schädeldurchschuß mittels Infanteriegeschoß. Einschuß in der linken Schläfe, Ausschuß über dem rechten Ohr. Beide Orbitaldächer fissuriert.
3) Schädeldurchschuß mittels Infanteriegeschoß. Einschuß über dem linken Ohr, Ausschuß rechts vom Hinterhauptshöcker. Beide Orbitaldächer zeigen Aussprengungen die gegen die Orbita dislociert sind. Außerdem linsengroße Lochfraktur des Paukenhöhlendachs.
4) Horizontaler Rinnenschuß am oberen Teil der linken Schläfenschuppe. Das linke Orbitaldach vollkommen zertrümmert, zwischen den Fragmenten das Orbitalfett sichtbar, im rechten Orbitaldach zahlreiche Fissuren ohne Dislocation.
5) Sagittaler Durchschuß mittels Infanteriegeschoß. Einschuß über dem rechten Stirnbeinhöcker, Ausschuß im rechten Schenkel der Lambdanaht. Vom Einschuß ausgehend eine breite Fissur, die in das rechte Orbitaldach hineinreicht. Im linken Orbitaldach pfennigstückgroße Lochfraktur gegen die Orbita dislociert. In der linken mittleren Schädelgrube eine isolierte Fissur.
6) Schrapnellsteckschuß. Einschuß im linken Schenkel der Lambdanaht. Beide Orbitaldächer frakturiert und im medialen Teil die Splitter stark dislociert. Der untere Teil beider Stirnlappen stark gequetscht.
7) Schädeldurchschuß mit Einschuß in der Stirnmitte und Ausschuß über dem linken Warzenfortsatz. Isolierte Lochfraktur im Paukenhöhlendach.
8) Handgranatensplitterverletzung des linken Auges. Bulbus nicht eröffnet. Fraktur des linken Orbitaldachs. Die untere Fläche des linken Stirnlappens stark gequetscht.

Die beiden Autoren glauben die Sprengwirkung des Gehirns als Ursache der isolierten indirekten Frakturen ansehen zu müssen. Im letzten Falle, der aus dem Rahmen der übrigen etwas herausfällt, soll die Steigerung des Augenhöhlendrucks zur Fraktur geführt haben.

Die letzte mir bekannt gewordene Arbeit mit Veröffentlichung isolierter indirekter Schußverletzungen der Basis scheint die Dissertation Ricks aus dem Jahr 1920 zu sein. Er teilt uns drei neue Fälle mit:

1) Rinnenschuß des Schädels im Bereich des rechten Seitenwand- und Hinterhauptbeins. Von dort ausgehend Fissuren der hinteren Schädelgrube. Isolierte Impressionsfraktur der vorderen Schädelgrube in der Umgebung der Crista galli.
2) Großer Schädeldefekt im äußeren hinteren Drittel des rechten Scheitelbeins mit ausgedehnter Zertrümmerung des Gehirns, infolge Granatsplitterverletzung. Von der Knochenverletzung ausgehend keine Fissuren. Die rechte Siebbeinplatte zeigt aber eine kleine rechteckige Fissur.
3) Kopfsteckschuß mit Pistolenkugel. Einschuß in der rechten Hinterhauptschuppe in Höhe des Sulcus transverus. Außer einer direkt durch die Kugel entstandenen Stückfraktur der linken Felsenbeinpyramide sind an der Basis beide Orbitaldächer gebrochen. Die Bruchstücke rechts sind gegen die Orbita dislociert.

Rick hält diese Frakturen für die Folgen der hydrodynamischen Sprengwirkung des Gehirns.

Borst vertritt 1921 im „Handbuch der ärztl. Erfahrungen im Weltkriege" den Standpunkt, daß die isolierten indirekten Basisbrüche nach Schußverletzungen durch intrakranielle Drucksteigerung (Seitenstoß) erzeugt würden, und setzt sie mit den sogenannten Contrecoupverletzungen, die bei Einwirkung stumpfer Gewalt zustande kommen in Parallele. Er räumt auch die Möglichkeit ein, daß diese Brüche durch das Hinstürzen des Verletzten verursacht werden könnten!

Haberda nimmt in der letzten Auflage des Hofmann-Haberdaschen Lehrbuches an, daß die isolierten indirekten Brüche entweder durch den plötzlich erhöhten Seitendruck infolge der hydrodynamischen Wirkung im Schädelinnern, oder durch die Deformation der Schädelknochen durch das aufschlagende Projektil, das wie ein stumpfes Werkzeug wirkt, entstehen.

Richter hält die isolierten indirekten Fissuren für Explosionsbrüche.

Bei den von mir aus der Literatur gesammelten 46 Fällen, war 32 mal die vordere Schädelgrube, 4 mal die mittlere Schädelgrube

und 1 mal die hintere Schädelgrube Sitz der Frakturen. In 7 Fällen waren gleichzeitig die vordere und mittlere Schädelgrube und 1 mal alle 3 Schädelgruben betroffen. In 1 Fall war die Lage der Fraktur nicht feststellbar.

Was die Ansichten über die Entstehung dieser sogenannten indirekten Basisfrakturen bei Schußverletzungen betrifft, so kann man diese nach dem Dargestellten in zwei Gruppen einordnen: Die meisten Autoren glauben, daß eine Drucksteigerung innerhalb der Schädelkapsel diese Frakturen verursachte; wenige möchten die infolge der Elastizität des Schädels entstehende Deformation des Knochens dafür verantwortlich machen. Ich werde auf diese Dinge noch ausführlich zu sprechen kommen.

Um einen weiteren Beitrag zur Klärung dieser Frage zu liefern, habe ich das Material des Gerichtlich-Medizinischen Instituts in München von 1911 bis einschließlich 1930 durchgesehen und habe bei einer Gesamtzahl von 105 Schädelschußverletzungen aus den Sektionsprotokollen nicht weniger als 40 mal indirekte Schußfrakturen oder -fissuren an der Basis feststellen können. Dabei habe ich alle diejenigen Fälle, bei welchen nur der geringste Verdacht bestand, daß die Basisfrakturen mit einer vom Ein- oder Ausschuß ausgehenden Fissur in continuierlichem Zusammenhang stehen könnten, unberücksichtigt gelassen. Es geht aus dieser doch immerhin stattlichen Zahl hervor, daß die indirekten isolierten Schußbrüche durchaus nicht so selten sind, wie man das offenbar früher angenommen hat. Ich möchte jetzt kurze Auszüge aus den betreffenden Sektionsprotokollen folgen lassen:

Fall 1: 34jähriger Selbstmörder. Sekt.: 6. VI. 11. Lochförmige Einschußöffnung rechts im Treffpunkt der Naht des Stirnbeinwinkels mit der des Schläfenbeins dicht oberhalb des oberen Endes des rechten großen Keilbeinflügels. Von dort ausgehend je ein Knochensprung nach vorn und hinten. Ausschußöffnung im linken Scheitelbein. In der Nähe des Ausschusses wurde ein Bleigeschoß von etwa 7 mm Kaliber in der Muskulatur gefunden. Beide Augenhöhlendächer von zahlreichen feinen Sprüngen durchsetzt. Das Gehirn zeigt an der Basis eine ausgedehnte Zertrümmerung.

Fall 2: 26jähriger Selbstmörder. Sekt.: 17. XII. 11. Einschußöffnung im linken (!) Schläfenbein. Schußkanal durch den linken großen Keilbeinflügel, den Vorderrand des linken Schläfenlappens, den Keilbeinkörper, die Unterfläche des rechten Schläfenlappens und die Schuppe des rechten Schläfenbeins. Dort findet sich die unregelmäßige Ausschußöffnung. In deren Nähe in der Muskulatur ein

6,35 mm Weichbleigeschoß. Am Schädelgrund mehrfache Sprünge beider Augenhöhlendächer. Ein weiterer Sprung vom Keilbeinkörper entlang dem vorderen Rand der rechten Felsenbeinpyramide bis zur Ausschußöffnung. An der Unterfläche beider Schläfenlappen punktförmige Blutungen der Rindensubstanz.

Fall 3: 35jähriger Mann. Sekt.: 22. II. 13. Fahrlässige Tötung durch dritte Hand. Einschuß 1 cm oberhalb des linken Augenbrauenbogens. In der linken Großhirnhälfte findet sich ein von der Spitze des Stirnlappens nach hinten und etwas nach aufwärts verlaufender Schußkanal. Die Kugel hat das linke Scheitelbein zertrümmert und ist dann nach unten und rechts 3,5 cm weit in die Gehirnsubstanz abgelenkt worden, woselbst sie innerhalb einer markstückgroßen zertrümmerten Hirnpartie gefunden wurde. (6,35 mm Nickelmantelgeschoß). Am Schädelgrunde findet sich im linken Augenhöhlendach ein quer gestelltes 2:1 cm messendes Knochenstück herausgebrochen und etwas eingedrückt. Weiter findet sich in der linken mittleren Schädelgrube ein längsverlaufender 5 cm langer zackiger Sprung, von dessen Mitte ein 2 cm langer Sprung nach oben hinten zu der gelockerten Schläfennaht verläuft.

Fall 4: 22jähriger Mann. Sekt.: 7. VII. 13. Durch Kopfschuß aus allernächster Nähe getötet. Einschuß im vorderen Teil der rechten Schläfenschuppe. Schußkanal durch die untere Partie beider Stirnlappen. In der linken Hälfte findet sich das plattgedrückte Bleiprojektil. (Kal. 6,35 mm). Am Boden der Schädelhöhle erweisen sich das Dach der rechten Augenhöhle sowie das Sieb- und Keilbein und das Dach der linken Augenhöhle scherbig zertrümmert. Während die Keilbeinfraktur im Bereich des Schußkanals liegt, sind die Brüche inenrhalb der vorderen Schädelgrube indirekt und isoliert.

Fall 5: 52jähriger Mann. Sekt.: 21. X. 19. Durch Kopfschuß ermordet. Durchschuß mittels Armee-Mauserpistole, Kaliber im Protokoll nicht angegeben. Auf der linken Stirnseite findet sich ungefähr 2 cm über der Augenbraue die ovale Einschußöffnung. Im rechten Scheitelbein findet sich dicht neben der Mittellinie ein ausgedehnter Stück- und Splitterbruch mit taubeneigroßem Defekt im Schädeldach, welcher die Ausschußöffnung darstellt. Von der Einschußöffnung geht ein klaffender Sprung zu der am Scheitel gelegenen Ausschußwunde. Außerdem verlaufen noch mehrere Sprünge von dem Einschußloch nach hinten, nach oben und nach rechts. Auch von der Ausschußwunde gehen Fissuren aus. Der Schußkanal durchsetzt die linke Hirnhalbkugel und tritt unter Zerreissung der Hirnsichel noch in die rechte

Halbkugel über. Die Zerstörung der Hirnsubstanz im Bereich des Schußkanals ist eine außerordentlich starke. Nach Ablösung der harten Hirnhaut zeigt sich am Schädelgrund das Dach der rechten Paukenhöhle gesprungen. Ferner zeigt das linke Augenhöhlendach isolierte Sprünge, die sich noch in das Siebbein fortsetzen. Es verläuft ferner ein von der Einschußwunde im Stirnbein ausgehender Sprung durch die mittlere Schädelgrube hindurch bis in die linke Felsenbeinpyramide hinein.

Fall 6: 25jähriges Mädchen. Sekt.: 24. X. 19. Wurde von dritter Hand erschossen und starb zwei Tage später, Durchschuß, Kal. nicht angegeben. Einschuß in der linken Schläfengegend. Ausschuß in der rechten Schläfe. Von der Einschußwunde links verläuft ein Sprung nach oben bogenförmig ansteigend bis zum linken Scheitelhöcker. Ein horizontaler Sprung zieht vom Einschußloch nach der Stirnbeinmitte. Der Schußkanal durchsetzt in schräger Richtung von links unten nach rechts oben die beiden Hirnhalbkugeln und zwar links Stirnhirn und rechts Scheitel- und Schläfenlappen. Der linke Stirnhirnlappen ist vollständig zertrümmert. Von der rechtsseitigen Ausschußstelle gehen einige feine Sprünge aus. Am knöchernen Schädelgrund finden sich ausgedehnte Schädelsprünge als Sprengwirkung. Die beiden Augenhöhlendächer sind vollständig isoliert geborsten. Von der Einschußstelle ziehen Sprünge quer durch das Keilbein hinüber nach der rechten mittleren Schädelgrube und auch nach der linken mittleren Schädelgrube.

Fall 7: 32jähriger Selbstmörder. Sekt.: 2. XII. 19. Einschuß in der rechten Schläfe zweifingerbreit über dem rechten oberen Ohrmuschelansatz. Stark zersplitterter Ausschuß in der linken Schläfenschuppe. In der Schläfenmuskulatur findet sich ein Nickelmantelgeschoß von 6,35 mm Kaliber. Schußkanal ungefähr horizontal vom rechten Schläfenlappen durch das Gehirn, dabei die mittlere Gehirnkammer und beiderseits die Reil'schen Inseln durchsetzend. Am Schädelgrund zeigen sich zunächst die beiden knöchernen Augenhöhlendächer sternförmig eingebrochen. Im linken Augenhöhlendach ist infolge einer Zerreißung der harten Hirnhaut die Hirnmasse zwischen die Knochenstücke eingeklemmt. Von beiden Augenhöhlendächern gehen mehrfache Sprünge in die Siebbeinhöhle hinein. Ein Sprung geht vom linken Augenhöhlendach durch den linken Keilbeinflügel in die Mitte der mittleren Schädelgrube.

Fall 8: 19jähriger Mann. Sekt.: 12. II. 20. Wurde von dritter Hand erschossen. Durchschuß, Kaliber im Protokoll nicht angegeben.

Einschuß im rechten Scheitelbein hinter und über dem rechten Ohr. Ausschuß am linken Stirnhöcker. Der Schußkanal durchsetzt den rechten Scheitellappen, dann leicht ansteigend den Balken und das linke Großhirn. Am Schädelgrund finden sich große Splitterungen beider Orbitaldächer. Die Knochensplitter sind zum Teil in die Augenhöhle hineingedrückt. Von der Crista galli aus geht ein großer bogenförmiger Sprung um die äußere Grenze des rechten Augenhöhlendachs herum bis in den großen rechten Keilbeinflügel hinein, und durch denselben hindurch etwa bis zur Mitte der rechten mittleren Schädelgrube, hier endend. An den Vorderflächen beider Felsenbeinpyramiden je ein feiner Sprung.

Fall 9: 20jähriger Mann. Sekt.: 10. VIII. 20. Fahrlässige Tötung vermutlich durch eigene Hand. Durchschuß, Kaliber im Protokoll nicht angegeben. Einschuß ins linke Auge. Auschuß neben dem linken Scheitelhöcker. Der Schuß durchsetzt das linke Augenhöhlendach, welches vollkommen zerrissen ist, und geht dann durch den linken Stirnlappen, dessen Unterfläche stark aufgerissen ist. Nach der Ablösung der Hirnhaut vom Schädelgrund erweist sich auch die ganze Siebbeinplatte geborsten, und es zieht außerdem ein feiner Sprung nach rechts durch den großen Keilbeinflügel in die rechte mittlere Schädelgrube hinein. Auch durch die linke mittlere Schädelgrube zieht ein feiner Sprung an der vorderen Fläche der Felsenbeinpyramide nach der Schläfenschuppe zu.

Fall 10: 23jähriger Mann. Sekt.: 15. I. 21. Wurde tot aufgefunden. Durchschuß, Kaliber nicht angegeben. Einschuß in der linken (!) Schläfengegend 2 cm nach außen vom Augenbrauenende. Ausschuß dreiquerfingerbreit über dem rechten oberen Ohrmuschelansatz. Der Schußkanal tritt unter starker Zerreissung der Gehirnsubstanz auf der linken Seite an der Grenze von Stirn- und Schläfenlappen ein, während er auf der rechten Seite etwas höher im Bereich des Schläfenlappens und etwas weiter nach hinten gelegen aus der rechten Halbkugel austritt. Am knöchernen Schädelgrund gehen zwei große Sprünge quer durch den Schädel hindurch, der eine, der Länge nach die rechte Felsenbeinpyramide durchsetzend, führt nach dem Keilbeinkörper, während ein zweiter Sprung vom Einschußloch aus durch den großen Keilbeinflügel bis zur Siebbeinplatte sich hinzieht. Das rechte Augenhöhlendach ist stark zertrümmert, und eine markstückgroße Platte nach oben herausgehoben, das

Fettgewebe stark durchblutet, während das linke Augenhöhlendach unverletzt erscheint.

Fall 11: 31jährige Frau. Sekt.: Nr. 61/21. Wurde durch Kopfschuß ermordet. Durchschuß, Kaliber nicht angegeben. An der linken Schläfenseite findet sich die Einschußöffnung gerade in der Mitte zwischen linkem äußerem Augenspalt und dem Ansatz der linken Ohrmuschel. Auf der rechten Seite findet sich gerade über dem Warzenfortsatz die Ausschußöffnung. Im Schädeldach zieht ein Sprung vom Einschußloch aus nach der Wirbelhöhe. Von der linken Schläfenschuppe geht ein Sprung horizontal nach vorn durch das linke Stirnbein. Außerdem geht eine Fissur nach rückwärts zunächst in horizontaler Richtung und dann ziemlich steil nach oben bis zur Pfeilnaht. Der Schußkanal verläuft durch die linke Schläfenlappenspitze, durch die Brücke, dann durch den rechten Hinterhauptslappen. Enorme Sprengwirkungen am ganzen knöchernen Schädelgrund. Von der rechten Felsenbeinpyramide aus gehen Sprünge nach oben und nach vorn, sowie auch nach hinten. Ferner findet sich ein zackiger viereckiger Stückbruch in der rechten hinteren Schädelgrube von dem ein Sprung bis ins große Hinterhauptsloch hineinreicht. In der linken mittleren Schädelgrube ist ebenfalls eine hochgradige Zersplitterung des Grundes nach allen Richtungen vorhanden, wobei ein Sprung von hier aus senkrecht durch den Keilbeinflügel über das linke Augenhöhlendach hinweggeht, im weiteren Verlauf das Siebbein überquert und dann bogenförmig das rechte knöcherne Augenhöhlendach durchsetzt, um sich mit dem von der rechten Ausschußöffnung aus horizontal nach vorne erstreckenden Sprung zu vereinigen. Außerdem ist das ganze rechte knöcherne Orbitaldach vollkommen eingedrückt. Endlich findet sich noch in der linken hinteren Schädelgrube ein vom großen Hinterhauptsloch aus etwa senkrecht nach oben ziehender und bis zum Hinterhauptshöcker hinaufführender Sprung. In beiden Stirnlappen nahe der Spitze kleine streifenförmige Rindenblutungen.

Fall 12: 32jähriger Mann. Sekt.: Nr. 72/21. Wurde von dritter Hand erschossen. Einschußöffnung am linken Ohr. Der Schußkanal fällt mit dem äußeren Gehörgang zusammen. Nach Durchsetzung der linken Felsenbeinpyramide tritt er in die linke Kleinhirnhälfte ein, dieselbe hochgradig zertrümmernd. Er durchsetzt weiterhin die schmale Hirnhautsichel des Kleinhirns direkt an ihrer Ansatzstelle an der Hinterhauptsschuppe und tritt dann am Knochen abprallend in die Substanz des rechten Hinterhauptlappens ein. Dort findet sich ein Nickelmantelgeschoß, Kaliber 7,65 mm. In der rechten hinteren

Schädelgrube findet sich eine ziemlich starke unregelmäßige etwa gänseeigroße Stückaussprengung. Das rechte Paukenhöhlendach zeigt einen haarfeinen Sprung und ebenso die beiden Siebbeinplatten zwei Längssprünge. An der Unterfläche des linken Schläfen- und Hinterhauptlappens finden sich flächenhafte Blutungen und einige Millimeter tief reichende Zertrümmerungen der Hirnsubstanz.

Fall 13: 53jähriger Selbstmörder. Sekt.: 146/21. Rundes Einschußloch in der rechten Schläfenschuppe. Von dort geht ein zackiger Sprung nach hinten und oben durch das rechte Seitenwandbein hindurch bis über die Pfeilnaht weg im linken Seitenwandbein endend. Der Ausschuß findet sich links von der Mittellinie im Stirnbein. Dort steckt in den bedeckenden Weichteilen eine Browningkugel vom Kaliber 7,65 mm. Schußkanal schräg durch den rechten Stirnlappen und die Spitze des linken Stirnlappens. An der Unterfläche des rechten Stirnlappens ist die Hirnsubstanz stark zertrümmert. Die harte Hirnhaut hier vollkommen zerrissen, das Orbitaldach rechts vollkommen zertrümmert, z. T. eingedrückt, z. T. die Knochenlamellen nach oben vorstehend. Auch die Siebbeinplatte und das linke Orbitaldach zeigen verschiedene Risse und Sprünge. Ferner geht ein horizontaler Sprung vom Einschußloch aus direkt nach hinten in die rechte mittlere Schädelgrube.

Fall 14: 63jähriger Mann. Sekt.: 12/22. Wurde von dritter Hand erschossen. Durchschuß, Kaliber nicht angegeben. Einschußöffnung in der linken Schläfe unmittelbar vor dem linken oberen Ohrmuschelansatz. Ausschußöffnung im rechten Seitenwandbein senkrecht über dem Warzenfortsatz. Vom Einschuß zieht eine breite Fissur quer über das Stirnbein. Vom Ausschuß gehen drei Sprünge aus in verschiedenen Richtungen. Der Schußkanal durchsetzt die beiden Hirnhalbkugeln in schräger Richtung nach hinten und oben. Am Schädelgrunde enorme Sprengwirkungen. Vom Einschußloch zieht ein klaffender Sprung schräg durch die mittlere linke Schädelgrube über den Keilbeinkörper und dann nach hinten zu in die rechte mittlere Schädelgrube, die ganze rechte Felsenbeinpyramide durchsetzend. Das Dach der rechten Orbita zeigt in der Mitte eine explosionsartige Berstung mit Vorquellung des blutig zertrümmerten Augenhöhlenfettgewebes in das Schädelinnere herein unter vollkommener Berstung der Dura daselbst mit seitlichen sternförmigen Sekundärsprüngen.

Fall 15: 50jähriger Mann. Sekt. 155/23. Kopfschuß durch recochettiertes Geschoß, dessen Kaliber nicht feststellbar, da nur kleine Stückchen Blei gefunden wurden. Starb nach einer Operation in einem Krankenhaus. Großer Einschußdefekt im Bereich des linken Stirnbeins. Linker Stirnlappen sowie Scheitellappen des Gehirns blutig erweicht und zertrümmert. Beide Augenhöhlendächer sind geborsten, und zwar das rechte Augenhöhlendach vollständig isoliert, wobei die Bruchstücke z. T. nach oben gekantet sind und das Augenhöhlenfettgewebe sich in den Spalt hineinschiebt. Der harte Hirnhautüberzug der beiden Augenhöhlendächer ist vielfach geplatzt. Das linke Orbitaldach zeigt bedeutend ausgedehntere Sprünge, die sich größtenteils vom Einschuß her fortsetzen und bis in das Siebbein und den kleinen Keilbeinflügel reichen. Von hier aus geht auch noch eine Fissur bis zur linken Felsenbeinpyramide.

Fall 16: 24jähriger Selbstmörder. Sekt.: 70/24. Starb auf dem Operationstisch. Einschuß auf dem rechten Scheitelhöcker. Ausschuß etwas nach hinten und unten vom linken Scheitelhöcker. Dort in den Weichteilen ein 6,35 mm Nickelmantelgeschoß. Der Durchschuß geht durch die beiden Hirnhalbkugeln hindurch und in der Mitte durch den großen Gehirnschlitz und die Großhirnsichel. Das rechte Augenhöhlendach zeigt einen sternförmig gesplitterten Bruch, der noch in die rechte Hälfte des Siebbeins hineinreicht. Weitere Sprünge sind nicht vorhanden.

Fall 17: 17jähriger Selbstmörder. Sekt.: 130/24. Kopfsteckschuß. Unregelmäßiger Einschuß in der rechten Schläfengegend 1,5 cm vor und etwas unterhalb des oberen Ansatzes der rechten Ohrmuschel. Ausschuß in der linken Schläfenbeinschuppe. In der Schläfenmuskulatur findet sich ein 7,65 mm Bleigeschoß. Schußkanal von rechts nach links etwas ansteigend, durchsetzt den rechten Schläfenlappen, die beiderseitigen Stammganglien und den linken Schläfenlappen. Vom Einschuß geht eine Fissur nach oben bis zum linken Scheitelbeinhöcker, sowie eine kurze Fissur nach vorn und nach hinten. Beide Siebbeinplatten zeigen isolierte Einbrüche mit starker Fissur auf das rechte Augenhöhlendach übergehend.

Fall 18: 18jähriger Selbstmörder. Sekt.: 154/24. Halbkreisförmige Einschußöffnung in der rechten Schläfe, 6 cm vor dem oberen Ansatz der oberen Ohrmuschel. Ausschußöffnung im vorderen Teil des linken Scheitelbeines. Dort findet sich ein 7,65 mm Bleigeschoß. Schußkanal durch den vorderen Pol des rechten Schläfenlappens, etwas ansteigend durch das rechte weiße Marklager, die basalen Ganglien, die

Gehirnventrikel, den linken Thalamus opticus und den linken Scheitellappen. Isolierte Orbitaldachsprünge beiderseits, mehrfache Fissuren im linken Felsenbein. Kleine Rindenkontusionsherde an der Unterfläche beider Stirnlappen.

Fall 19: 25jähriger Selbstmörder. Sekt.: 32/25. Einschuß in der rechten Schläfenschuppe. Ausschuß in der linken Schläfenschuppe. Zwischen deren Bruchstücken ein Nickelmantelgeschoß von Kaliber 7,65 mm. Durchschuß durch den rechten Schläfenlappen, Abschuß des Pons, hochgradige Zersplitterung und Zertrümmerung des linken Felsenbeins und der linken mittleren Schädelgrube. Isolierte Fissuren im linken Orbitaldach und Siebbein. Andeutung von Absprengung des Schädeldachs, sowie Scharnierbruch der Schädelbasis durch das große Hinterhauptsloch. Rindenkontusionsherde im linken Schläfen- und Scheitellappen.

Fall 20: 40jähriger Selbstmörder. Sekt. 84/25. Einschuß in der Stirnmitte dicht oberhalb der Nasenwurzel. Lochförmiger Durchschuß durch den Sinus frontalis, durch Dura, großen Gehirnschlitz, Chiasma, Streifschuß der hinteren Türkensattellehne, Großhirnschenkel und rechte Kleinhirnhemisphäre. Innerhalb letzterer wurde das Nickelmantelgeschoß von 6,35 Kaliber gefunden. In der rechten hinteren Schädelgrube fand sich eine Längsfissur mit Eröffnung des rechten Sinus transversus.

Fall 21: 31jähriger Selbstmörder. Sekt. 140/25. Durchschuß, Kaliber im Protokoll nicht angegeben. Einschuß in der rechten Schläfengegend. Fast horizontaler Durchschuß durch den rechten Schläfenscheitellappen, die beiden Stammganglien mit Eröffnung des Infundibulums, und dann durch den linken Schläfenscheitellappen. Ausschuß durch die linke Schläfenschuppe. Geringfügiger Sprung am Einschuß, sternförmige Fissuren am linksseitigen Ausschuß, sowohl nach der Höhe des linken Scheitelbeins, wie auch mehrfache Fissuren am Boden der linken mittleren Schädelgrube bis zur Felsenbeinpyramide hinreichend. Feine Fissur in der Mitte des Keilbeinkörpers und in der Mitte des linken Augenhöhlendachs.

Fall 22: 21jähriger Selbstmörder. Sekt. 145/25. Einschuß in der rechten Schläfengegend etwas vor und oberhalb der rechten Ohrmuschel. Ausschuß beinahe genau an entsprechender Stelle in der linken Schläfenschuppe. In den Weichteilen dortselbst steckt ein 7,65 mm Revolvergeschoß. Der Schußkanal durchsetzt den rechten Schläfenlappen, die Gegend des Unterhorns, den Hirnstamm, das vordere Ende der Brücke, und den linken Schläfenlappen. Fissuren von Ein- und Ausschuß nach oben und vorn, sowie durch die mittleren

Schädelgruben. Beide Orbitaldächer zeigen ausgedehnte isolierte Splitterung. Rindenkontusionsherde beider Stirnlappen.

Fall 23: 51jähriger Mann. Sekt.: 21/26. Von dritter Hand erschossen. Einschuß auf der Höhe des Schädels im rechten Winkel zwischen Kranz- und Pfeilnaht. Von dem runden Einschußloch gehen keine Sprünge aus. Durchschuß der rechten Hirnhalbkugel, des Dachs der rechten Hirnkammer, des rechten Sehhügels; Ausschuß aus der Gehirnbasis zwischen den Corpora mamilaria und der oberen Ponsgrenze mit Zerreißung der beiden Großhirnbrückenschenkel und Aufreißung der Unterfläche der Brücke fast in ganzer Längsausdehnung; Einschuß in das Os basilare im Bereich des Clivus Blumenbachii, Rinnenschuß in demselben in senkrechter Richtung und Steckschuß im zweiten Halswirbel neben dem Wirbelkanal. (Nickelmantelgeschoß Kaliber 6,35 mm). Nach vorn von der linken Hälfte der vorderen Türkensattellehne findet sich ein fast kreisrunder Einbruch des Dachs der Keilbeinhöhle. Das rechte Augenhöhlendach ist, ohne Verletzung der Dura daselbst mehrfach gesplittert. Das linke Orbitaldach und der übrige knöcherne Schädelgrund unverletzt.

Fall 24: 25jähriger Selbstmörder. Sekt. 31/27. Durchschuß mittels Trommelrevolver, Kaliber nicht angegeben. Einschuß in der rechten Schläfenschuppe. Sternförmige Fissuren von dem neben dem kleinen Keilbeinflügelansatz gelegenen Einschuß, nach hinten horizontal, nach der rechten Felsenbeinpyramide, sowie ein Sprung bis zum Türkensattel hin. Ausschuß an der Grenze des linken Scheitelbeins und der Schläfenschuppe, etwas höher und weiter hinten als der Einschuß. Totale Durchquerung des rechten Stirnhirns, des Septums, Eröffnung der Hirnkammern; Durchschuß durch die linken Stammknoten und Ausschuß im Bereich des linken Scheitellappens. Ausgedehnte punktförmige Rindenblutungen. Das rechte Orbitaldach ist in verschiedenen Richtungen gesplittert, auch das Siebbein quer durchgebrochen. Weiter geht ein Sprung durch den Türkensattel. Es findet sich ferner am äußeren Rand des linken Orbitaldachs ein Sprung, der dann noch durch den kleinen Keilbeinflügel in die linke mittlere Schädelgrube zieht und sich hier in sternförmige Sprünge teilt, von denen einer die linke Felsenbeinpyramide der Länge nach durchsetzt. Außerdem findet sich auch in der rechten Felsenbeinpyramide der Länge nach ein isolierter Sprung.

Fall 25: 56jähriger Selbstmörder. Sekt.: 88/27. Starb nach Operation in einem Krankenhaus. Einschußloch oberhalb der rechten Ohrmuschel. Breiter Schußkanal etwas nach vorn und oben durch beide Hemisphären oberhalb des Balkens und der Seitenventrikel. Expressionsbruch im linken Scheitelbein. Zwischen den Bruchstücken ein 6,35 mm Nickelmantelgeschoß. Fissuren vom rechtsseitigen Einschußdefekt nach der rechten Felsenbeinpyramide. Isolierte linksseitige sternförmige Orbitaldachfissur und ebenfalls isolierte Fissuren im linken Felsenbein. Vereinzelte kleine Rindenkontusionsherde des Großhirns.

Fall 26: 43jähriger Selbstmörder. Sekt.: 157/27. Durchschuß, Kaliber 7,65. Einschuß im rechten Schläfenbein dicht vor dem äußeren rechten Gehörgang. Schußkanal durch die Basis des rechten Schläfenlappens, durch das rechte Tentorium, durch die Brücke und die linke Kleinhirnhemisphäre. Nach Zersplitterung des äußeren Teils der linken Felsenbeinpyramide tritt die Kugel hinter dem linken Ohr aus. Ausgedehnte Sprungsysteme durch beide Hälften der Schädelbasis, dazu ein senkrechter Sprung vom Einschuß nach dem rechten Scheitelhöcker. Ferner findet sich ein isolierter Sprung, der am linken Begrenzungsrand des großen Hinterhauptlochs beginnt und durch die linke hintere Schädelgrube, den linken Querblutleiter durchsetzend, nach oben zieht. Endlich zeigt sich noch ungefähr 3 cm vor der Austrittsstelle des rechten Sinus sigmoideus in der hinteren Schädelgrube ein fast runder, wie ausgestanzter Einbruch des hier fast papierdünnen Schädelknochens. Von dieser ausgestanzten Einbruchstelle gehen keine sekundären Sprunglinien aus.

Fall 27: 45jähriger Selbstmörder. Sekt.: 165/27. Einschuß in der rechten Schläfenschuppe. Schußkanal durch die Basis des rechten Schläfenlappens, durch den Türkensattel mit Abschuß beider Karotiden und beider Sehnerven und symmetrisch durch die Basis des linken Schläfenlappens. Ausschuß in der linken Schläfenschuppe, in dessen Nähe in der Muskulatur ein Nickelmantelgeschoß Kalib. 6,35 mm. Fissuren der Schädelbasis vom Ausschuß ausgehend nach vorn und nach hinten durch die linke Felsenbeinpyramide. Isolierte Fissuren an beiden Orbitaldächern, gesplitterter Einbruch der Siebbeinplatte.

Fall 28: 42jährige Frau von dritter Hand (Ehemann) erschossen. Sekt. 5/28. Einschuß in der rechten Schläfenschuppe. Durchschuß etwas ansteigend aber ziemlich frontal durch beide Großhirnhalbkugeln mit Eröffnung beider Seitenkammern und Verletzung der beiderseiti-

gen Stammganglien. Äquatorialer Schußbruch im linken Scheitelbein mit starker Abschrägung der Bruchstücke nach außen. Zwischen den Knochenstücken ein 6,35 mm Nickelmantelgeschoß. Hakenförmige isolierte rechtsseitige Orbitaldachfissuren, mit geringer Blutung. Ein zweiter Schuß durchsetzt das Gesicht von der linken zur rechten Wange ohne das Schädelinnere zu berühren.

Fall 29: 45jähriger Selbstmörder (Ehemann der Vorgenannten). Sekt. 4/28. Durchschuß, 6,35 mm Nickelmantelgeschoß. Einschuß in der rechten Schläfengegend mit Aussprengung benachbarter Knochenlamellen. Durchschuß durch den vorderen unteren Teil des rechten Schläfenlappens, durch den Türkensattel mit Absprengung der Sattellehne, symmetrisch durch den linken Schläfenlappen wie rechts. Trichterförmiger Ausschuß durch die linke Schläfenschuppe. Hautausschuß oberhalb der linken Ohrmuschel. Isolierte Splitterbrüche der beiden Augenhöhlendächer und des Siebbeins. (Seltener Fall bei 6,35 mm Kaliber!)

Fall 30: 32jähriger Selbstmörder. Sekt.: 22/28. Trichterförmiges großes Einschußloch im rechten Schläfenbein gerade am äußeren Ende des rechten großen Keilbeinflügels. Schußkanal etwas ansteigend und etwas nach hinten durch beide Stirnlappen bezw. die linke Scheitellappengrenze. Steckschuß. Das 6,35 mm Mantelgeschoß wurde in Ausschußnähe gefunden. Große indirekte Schußfrakturen durch die rechte mittlere und hintere Schädelgrube, sowie im linken Augendach.

Fall 31: 19jähriger Selbstmörder. Sekt.: 108/28. Trichterförmiger Einschuß in der rechten Schläfenschuppe. Schußkanal verläuft etwas nach hinten und etwas ansteigend durch beide Großhirnhemisphären, beide Stammganglien, besonders rechts mit Eröffnung des rechten Vorderhorns. Schußbruch in der Gegend des linken Scheitelhöckers. Dort ist ein 7,65 mm Bleigeschoß zu finden. Starke Splitterung beider Orbitaldächer, rechts vollkommen isoliert, links nicht ganz isoliert im Zusammenhang mit dem Schußbruch am Ende des Schußkanals durch eine horizontale Fissur links außen.

Fall 32: 66jähriger Selbstmörder. Sekt.: 173/28. Einschuß in der rechten Schläfe an der Ansatzstelle des rechten großen Keilbeinflügels, Schußkanal ansteigend und etwas nach hinten durch den rechten Stirnlappen, die Schläfenlappengrenze, vordersten Teil des Balkens, durch den linken Stirnlappen und die Schläfenscheitellappengrenze. Ausschußstelle der Kugel am Knochen etwas über der linken hinteren Zentralwindung ohne Fissur des Knochens. Winkelschuß im Gehirn: zweiter Schenkel des Schußkanals im rechten Winkel nach

hinten etwa 3 cm in den linken Schläfenlappen hinein, Steckschuß. (Kaliber 7,65 mm, Bleigeschoß). Isolierte rechtsseitige Orbitaldachfissuren, mit Aussprengung einer kleinen Lamelle.

Fall 33: 53jähriger Selbstmörder. Sekt.: 283/28. zwei Kopfschüsse in die rechte Schläfengegend. Beides Durchschüsse, Kaliber nicht angegeben. Der vordere Einschuß ziemlich klein. Schußkanal steil nach unten ohne Erreichen des Schädelinneren, durch die Nähe der Vorderwand der rechten mittleren Schädelgrube, mit indirektem Einbruch dieser Stelle. Durch die Gegend der inneren Nase, schlitzförmiger Ausschuß an der linken Wange. Der zweite Einschuß, etwas weiter hinten durch die Außenwand der rechten mittleren Schädelhöhle, durch die Basis beider Stirnlappen, mit größerem Zertrümmerungsherd am Eintritt des Schußkanals im rechten Stirnlappen. Indirekte beiderseitige kleine lochförmige Orbitaldachfissuren. Kleiner strahliger Ausschuß in der linken Schläfengegend.

Fall 34: 26jähriger Selbstmörder. Sekt. 179/29. Durchschuß, Kaliber nicht angegeben. Einschuß in der rechten Schläfengegend. Schußkanal ziemlich tief durch die Außenwand der rechten vorderen Schädelgrube, durch die unteren Hälften beider Stirnlappen an der Grenze zu den Schläfenlappen. Ausschuß etwas tiefer in der Außenwand der linken mittleren Schädelgrube. Starke Sprengwirkungen an den auffallend dünnen Schädelknochen, in Form eines großen rechtsherum laufenden zum Scheitelhöcker ansteigenden Bruches, sich gabelnder Sprünge, auch vom Ausschußloch ausgehend. Brüche beider Augenhöhlendächer, größtenteils isoliert.

Fall 35: 39jähriger Selbstmörder. Sekt.: 321/29. Durchschuß, Kaliber 7,65 Browning. Rundlicher Einschuß an der rechten Kopfseite, zwei Querfinger hinter und oberhalb der rechten Ohrmuschel. Trichterförmiger Durchschuß durch die rechte Schläfenschuppe, den rechten Schläfenlappen, die rechtsseitigen Zentralganglien, durch die rechte Seitenkammer nach der Basis des linken Schläfenlappens. Kanalförmiger Durchschuß entlang der Hinterwand der linken Felsenbeinpyramide; trichterförmiger Ausschuß in der linken Schläfenbeinschuppe. Hochgradige Sprengung des knöchernen Schädels, besonders der Basis, aber auch Nahtdiastase durch die Lambdanaht und Sprung durch das Hinterhaupt. An der Basis subdurale Blutungen. Isolierte Augenhöhlendachsprünge.

Fall 36: 22jähriger Selbstmörder. Sekt.: 436/29. Durchschuß, Kaliber 7,65 Browning. Einschuß in der linken Schläfenschuppe. Durchschuß durch das Großhirn etwas nach hinten und ansteigend bis zur Gegend des rechten Scheitelhöckers, durch die zentralen Partien und

Ganglien beider Halbkugeln. Kleine Fissuren vom Einschuß ausgehend. Großer isolierter Knochensprung vom rechten Stirnbein durch die rechte Außenwand des Schädels bis zur rechten hinteren Schädelgrube. Ausschuß im rechten Scheitelbein.

Fall 37: 26jähriger Selbstmörder. Sekt.: 438/29. Durchschuß, Kaliber nicht angegeben. Einschuß in der rechten Schläfenschuppe. Durchschuß durch den unteren Teil der beiden Stirnlappen mit Eröffnung beider Vorderhörner der beiden Seitenventrikel. Erhebliche subdurale Blutung besonders links. Mehrfache horizontale Sprünge vom Ausschußloch in der linken Schuppe ausgehend, in der Außen- und Unterfläche der linken mittleren und hinteren Schädelgrube. Isolierte rechtsseitige hakenförmige Orbitaldachfissur. Ausschuß an der linken Schläfe.

Fall 38: 29jähriger Selbstmörder. Sekt.: 24/30. Durchschuß, Kaliber nicht angegeben. Einschuß in der rechten Schläfengegend an der Außenwand der rechten mittleren Schädelgrube. Schußkanal durch den rechten Schläfenpol, durch den unteren Teil beider Halbkugeln, schräg etwas nach oben und hinten durch die untersten Teile der Zentralganglien. Isolierte Brüche beider Orbitaldächer. Ausschuß an der linken Kopfseite etwas oberhalb und vor der Ohrmuschel. Große Berstungssprünge von Ein- und Ausschußloch nach hinten und vorne.

Fall 39: 28jähriger Selbstmörder. Sekt.: 57/30. Einschuß in der rechten Schläfe durch die Außenwand der rechten mittleren Schädelgrube nahe dem Keilbeinflügel. Schußkanal durch den Schläfenlappen, beide Seitenkammern und Zentralganglien, schräg nach hinten und aufwärts zum linken Scheitelbein. In letzterem längsgestellte Ausschußöffnung. In der Nähe derselben in den Weichteilen ein Kupfermantelgeschoß, dessen Kaliber im Protokoll nicht angegeben. Starker Einbruch des Siebbeins. Ausgedehnte Fissuren in der Gegend des Ausschusses, besonders eine lange Nahtdiastase der Schuppennaht übergehend in einen horizontalen Sprung bis in die Außenwand der linken vorderen Schädelgrube.

Fall 40: 21jähriger Mann. Sekt.: 347.30. Tangentialschuß. Fahrlässige Tötung durch dritte Hand mittels Karabiner 98. Einschuß hinter dem linken Stirnhöcker, daselbst birnförmiger Einbruch des Schädelknochens. Ausschuß am Schädeldach etwas rechts von der Mittellinie in der Gegend des rechten Scheitelhöckers sternförmig geplatzt. Zusammenhängende Aussprengungen zwischen Ein- und Ausschuß. Isolierter Sprung im linken Schläfenbein. Lockerung der Schläfenschuppennähte. Tangentialschuß rinnenförmig über die Konvexität der linken Großhirnhalbkugel nach hinten der

Mittellinie sich nähernd, Zerreißung der Dura in großem Umfang, erhebliche subdurale Blutung besonders rechts. Stellenweise Rindenquetschungsherde an der Basis.

Aus diesen Befunden geht hervor, wie das auch bei den Fällen der Literatur der Fall war, daß die vordere Schädelgrube am häufigsten der Sitz solcher isolierter indirekter Frakturen ist; denn unter den 40 einschlägigen Beobachtungen sind in nicht weniger als 37 Fällen Brüche der Orbital- oder Siebbeinplatten zu finden. In 20 Fällen (Nr. 1, 2, 4, 6, 13, 14, 15, 16, 17, 22, 27, 28, 29, 31, 32, 34, 35, 37, 38, 39) beschränken sie sich allein auf die vordere Schädelgrube, in 13 Fällen ist gleichzeitig die mittlere Schädelgrube befallen (Nr. 3, 5, 7, 8, 9, 10, 12, 18, 21, 23, 24, 25, 33). Dreimal kommen Brüche im Bereich aller drei Schädelgruben gleichzeitig vor (Nr. 11, 30, 36) und einmal handelt es sich um eine Fraktur der vorderen und gleichzeitig der hinteren Schädelgrube (Nr. 19).

Die mittlere Schädelgrube ist für sich nur einmal betroffen (Nr. 40), während wie schon erwähnt, die Kombination mit Brüchen der vorderen Schädelgrube viel häufiger ist, nämlich 13 mal, und wie ebenfalls schon erwähnt durchsetzen in 3 Fällen die Frakturlinien alle drei Schädelgruben.

Die hintere Schädelgrube ist am seltensten der Sitz solcher indirekter Frakturen. Ich habe 2 Fälle gefunden (Nr. 20, 26), in welchen die Brüche auf die hintere Schädelgrube beschränkt waren. Dazu kommen noch die schon erwähnten kombinierten Fälle, nämlich dreimal alle drei Schädelgruben und einmal gleichzeitig die vordere mit der hinteren Schädelgrube frakturiert.

Die Mehrzahl dieser Fälle, nämlich 31, sind Schläfenschüsse, 24 mal von rechts, wie bei der großen Zahl der Selbstmörder nicht anders zu erwarten ist und 7 mal von links, wobei ich den Ohrschuß von Nr. 12 mit einrechnen möchte.

Sechsmal lagen Stirnschüsse vor, mit Ausnahme des Falles 20, bei welchem der Einschuß genau über der Nasenwurzel lag, immer linksseitige (Nr. 3, 5, 9, 15, 40), den Augenschuß von Fall 9 als Stirnschuß eingerechnet.

Dreimal war das Einschußloch in der Scheitelgegend (Nr. 8, 16, 23). Alle Fälle sind Nahschüsse.

In 12 Fällen betrug das Geschoßkaliber 7,65 mm, in weiteren 12 Fällen 6,35 mm, in 16 Fällen war das Kaliber in den Protokollen nicht angegeben.

18 von unseren Schädelschüssen sind Durchschüsse, die übrigen 22 Steckschüsse; und zwar wurde bei letzteren 6 mal die Kugel im Gehirn und 16 mal in den die Ausschußöffnung bedeckenden Weichteilen gefunden.

Bei den Steckschüssen fand man in 11 Fällen Geschoße vom Kaliber 6,35 mm und 9 mal solche vom Kaliber 7,65 mm vor. In 2 Protokollen war das Kaliber nicht angegeben.

Was die Durchschüsse anbetrifft, so blieb natürlich in den meisten Fällen die Geschoßgröße unbekannt. Nur in 4 Fällen konnte diese festgestellt werden, und zwar handelte es dreimal um Kaliber 7,65 und einmal um Kal. 6,35.

In einem Fall (Nr. 33) erhielt der Betreffende 2 Durchschüsse von denen jeder für sich eine isolierte indirekte Fraktur an der Basis verursacht zu haben scheint. Im Falle 28 existiert ein zweiter Schuß, der aber nur durch den Gesichtsschädel geht und das Schädelinnere nicht berührt.

Wie soll man sich nun den Entstehungsmechanismus dieser isolierten indirekten Frakturen erklären?

Zwei scheinbar grundverschiedene Ansichten stehen sich gegenüber. Wie ich oben bereits kurz erwähnte, steht die Mehrzahl der Autoren auf dem Standpunkt, daß das Gehirn durch das Geschoß ausgedehnt wird, und daß es dadurch zum Bruch der schwächsten Stellen der Basis kommt. Andere sind der Meinung, daß die Spannungselastizität des Schädels letzten Endes die Ursache dieser Frakturen sei. Sie glauben, daß die indirekten Schußverletzungen primär als Berstungsbrüche im Sinne der Theorie Messerers und v. Wahls eintreten.

Aber unter denjenigen, welche der Schußauswirkung auf das Gehirn die Schuld am Entstehen dieser indirekten isolierten Frakturen zuschreiben, herrscht keineswegs Einigkeit darüber, auf welche Weise das geschehen soll. Vielmehr gibt es auch hier zwei verschiedene Anschauungen.

Die älteste Theorie ist die, daß der hydraulische Druck diese Frakturen verursachen soll. Ihre Vertreter, darunter Messerer und Rücker berufen sich auf die Schießversuche Buschs und Kochers. Wenn Busch auf leere Blechbüchsen schoß, so fand sich eine Schußeingangs- und eine Schußausgangsöffnung; war dagegen die Büchse mit Wasser oder Gehirnmasse gefüllt, so riß sie nach allen Richtungen auseinander. Busch und später Rücker haben ferner Versuche an menschlichen Schädeln angestellt. Wenn sie auf Leichen schossen, die sich unter gewöhnlichen Verhältnissen befanden, so entstanden nur Schußeingangs- und Ausgangsöffnung, wenn sie dagegen das Gehirn prall mit Wasser injizierten, um es annähernd auf den Flüssigkeitsgehalt wie beim Lebenden zu bringen, so bekamen sie auch indirekte Frakturen an der Basis.

Es soll demnach das wasserreiche Gehirn, dadurch daß es der plötzlichen Einwirkung eines Geschosses unterworfen wird, durch Höhlenkompression von innen heraus sprengend auf den Schädel einwirken. Dabei darf, um isolierte Basisfrakturen zu erzeugen, die Propulsionskraft des Geschosses nicht zu groß sein, da andernfalls ausgedehntere Sprengungen entstehen. Nach Rücker soll das ganze Gehirn im Augenblick des Durchschusses überall gleichzeitig an die knöcherne Schädelkapsel gedrückt werden und dabei den Teil sprengen, der am schwächsten ist. Ist nun aber erst einmal eine Stelle geborsten, dann soll sich das ganze Gehirn und die Cerebrospinalflüssigkeit nach dieser Stelle verschieben und dadurch den Druck anderweitig herabsetzen; an dieser Stelle entstehen dann aber Blutergüsse und Quetschungen der Gehirnsubstanz. Der Verlauf der Frakturlinien soll von der Richtung der einwirkenden Gewalt vollkommen unabhängig sein.

Diese Theorie scheint sehr einleuchtend, trotzdem sind aber schon bald Bedenken dagegen laut geworden. Köhler hat durch experimentelle Untersuchungen festgestellt, daß das Gesetz vom hydraulischen Druck, so wie es physikalisch aufgefaßt wird, bei Schädelschußverletzungen schon darum keine Gültigkeit beanspruchen darf, weil in einer so unendlich kleinen Zeit, in welcher bei Schußverletzungen die Wirkungen sich abspielen, ein hydraulischer Druck überhaupt nicht in Erscheinung treten kann.

Ferner haben von Coler und Schjerning durch Schießversuche auf trepanierte Leichenschädel und auf mit Wasser gefüllte Blechbüchsen, von denen oben die Deckel entfernt wurden, festgestellt, daß auch unter diesen Versuchsbedingungen ausgedehnte Zerreißungen stattfanden. Wenn man an Stelle der Deckel ein Brettchen auflegte, so sprang dieses in die Höhe. Diese Tatsache war durch hydraulischen Druck nicht zu erklären, da dieser nur auf ein völlig geschlossenes Gefäß sprengend einwirken kann.

v. Coler und Schjerning, denen sich Tiimann, Stierlin und viele andere anschlossen, schufen damit die Theorie von der hydrodynamischen Wirkung, d. h. einer Übertragung der lebendigen Kraft des Geschosses auf die umgebende Gehirnmasse.

Nach dieser Theorie sollen sich zuerst Ein- und Ausschußöffnung bilden, und erst nachdem das Geschoß den Schädel verlassen hat, tritt die Zerstörung des übrigen Schädels ein. Die Richtigkeit dieser Annahme wurde durch kinematographische Aufnahmen bewiesen.

Die einzelnen Hirnteile erhalten beim Durchschlagen des Geschosses von demselben eine Geschwindigkeit mitgeteilt, welche der lebendigen Kraft des Geschosses proportional ist und übertragen diese Geschwindigkeit weiter auf die benachbarten Teilchen etc., sodaß

die ganze Gehirnmasse eine außerordentliche Geschwindigkeit erhält. Es sollen die einzelnen Teilchen also wie kleinste Projektile umherspritzen und die Schädelknochen frakturieren.

Je geringer die Entfernung ist, aus welcher das Geschoß abgefeuert wird, um so größer müssen die Zerstörungen sein, welche dasselbe im Gehirn anrichtet, da seine lebendige Kraft in diesem Falle noch eine viel größere ist. Bei der geringen Propulsionskraft der Revolverkugeln soll der hydrodynamische Druck nicht im Stande sein die ganze Schädelkapsel zu zersprengen, sondern verursacht nur an den schwächsten Stellen an der Schädelbasis, die sowohl wegen ihrer dünnen Knochenlamellen, als auch wegen ihrer geringen Wölbung ganz besonders als Angriffspunkt disponiert ist, isolierte indirekte Frakturen.

Gegen diese Theorie haben v. Bergmann und Bircher den Einwand erhoben, daß wenn ein Gehirn eine solche Erschütterung erfährt, daß es Brüche der Schädelbasisknochen zustandebringen kann, doch dieser gewaltige Schock momentan zum Tode führen müßte; das wäre aber durchaus nicht immer der Fall. Sowohl in der Literatur als auch in unserem Material gibt es in der Tat Fälle, die nicht nur einige Stunden, sondern sogar Tage ihre Schußverletzung überlebt haben, und bei denen sich dann bei der Sektion solche ausgedehnte Basisfrakturen vorfanden.

Ferner müßte man erwarten, daß das Gehirn eine viel ausgedehntere Quetschung und Zermalmung erleiden würde, als das tatsächlich der Fall ist. Man findet aber meist nur an den unteren, den gebrochenen Stellen direkt aufliegenden Gehirnpartien geringfügige Kontusionsherde, und das nicht einmal in allen Fällen. Es ist kaum möglich, daß man so etwas mit der hydrodynamischen Theorie vereinbaren kann.

Wie steht es nun mit dem Hauptbeweisargument der Anhänger dieser Theorie, der häufig beobachteten Dislokation der Bruchstücke nach außen? Es ist sicher wahr, daß in vielen Fällen von Orbitaldachbrüchen eine Verlagerung nach der Augenhöhle zu stattfindet, was auf momentan intracapsuläre Druckerhöhung hindeuten würde, aber doch längst nicht in allen. Wenn wir aber in unserem Material 4 Fälle haben (Nr. 10, 13, 14, 15) bei denen eine Verlagerung der Fragmente nach innen, d. h. nach dem Gehirn zu festgestellt wurde, so dürfte das eigentlich durch eine hydrodynamische Wirkung von Seiten des Gehirns nicht zu erklären sein.

Wir kommen somit zur dritten Theorie, welche diese isolierten Basisbrüche bei Schußverletzungen als Berstungs-

brüche im Sinne des v. Wahl-Messerer'schen Gesetzes der Kompressionsbrüche ansieht.

Durch die einwirkende Gewalt — in unserem Falle also das Geschoß — wird der Schädel in getroffenem Durchmesser verkürzt, der zugehörige Meridian gedehnt, und überall da, wo die Elastizitätsgrenze des Knochens überschritten wird, muß ein Berstungsbruch in der Richtung des Schusses erfolgen.

Es ist selbstverständlich, daß ein Berstungsbruch am leichtesten da entsteht, wo der Schädel am dünnsten und zugleich nicht regelmäßig gekrümmt ist, also an den schwachen Stellen der Basis, besonders an den Orbitaldächern, am Siebbein und an den Paukenhöhlendächern.

Die Rindenkontusionsherde des Gehirns, die man manchmal über den gebrochenen Orbitalplatten findet, kann man damit erklären, daß bei der Formveränderung, die der Schädel beim Schuß erhält, sich die gehirnwärts konvexen Augenhöhlendächer bis zum Bersten abplatten um nach Aufhören des Stoßes in ihre ursprüngliche Lage zurückzuschnellen, wobei sie das Gehirn quetschen. Die Quetschung ist deshalb keine sehr ausgedehnte, weil die Knochenplatten zu dünn und schwach sind.

Faßt man diese Brüche als Berstungen auf, so ist es nicht besonders verwunderlich, wenn einmal ein losgelöstes Knochenstückchen gehirnwärts dislociert wird, es ist dann eben beim Zurückschnellen über das Ziel hinausgeschossen. Borst erklärt allerdings diese Verlagerung nach innen damit, daß durch Fall auf den Hinterkopf in der vorderen Schädelgrube ein negativer Druck entstehen soll, das gilt aber wohl nur für die allerwenigsten Fälle.

Wie sollen wir uns aber die häufig vorkommende Dislokation der Fragmente nach außen erklären? Wenn man nicht annehmen will, daß die losen Knochenstücke vielleicht erst nach dem Tode des Betreffenden durch die Schwere des Gehirns oder durch Gasbildung innerhalb des Gehirns herausgedrückt worden sein könnten, was aber kaum angängig ist, so muß hier tatsächlich eine hydrodynamische Druckwirkung dafür verantwortlich gemacht werden. Deswegen braucht diese Druckwirkung aber nicht die Fraktur verursacht zu haben; sondern wir müssen uns das so vorstellen, daß zuerst der Knochenbruch infolge Deformation des Schädels durch das auftreffende Projektil entstanden und dabei ein Stück losgelöst worden ist. Sekundär bewirkt dann die in Erscheinung tretende hydrodynamische Drucksteigerung die vollkommene Lösung und Verlagerung des Knochenstückchens nach der Augenhöhle zu, evtl. auch einmal mit Hereinpressung von Gehirnsubstanz in dieselbe, wie das bei Fall 7 festgestellt wurde.

Wir haben eine ganze Reihe von Fällen, in denen die Fissuren typisch in der Richtung der einwirkenden Gewalt verlaufen, bei welchen niemand, wenn er die Zeichnungen sehen würde, ihre Natur als Berstungsbrüche bezweifeln könnte. Ich möchte vor allem an die Fälle Nr. 3, 10, 11, 31 und 40 und an einige Fälle der Literatur, wie den Fall Tilings, die Fälle v. Bergmann's, den Fall Messerer's und den Fall Flatten's erinnern. Besonders der Fall Messerer's ist typisch. Man sieht auf der Abbildung die Richtung des Schusses quer durch den Schädel von rechts nach links und dementsprechend eine breite Fissur quer durch beide Orbitaldächer. Dann war die Kugel an der Innenwand des Schädels abgeprallt und schräg nach hinten gezogen, hatte also die Richtung geändert, und dementsprechend ist auch an der Basis eine Fissur durch die mittlere Schädelgrube entstanden, die fast senkrecht zur ersten Fissur verläuft. Merkwürdig ist nur, daß das Messerer nicht selbst aufgefallen ist. Bei meinem Fall Nr. 31 haben wir einen typischen Berstungsbruch, der eine Kombination einer isolierten indirekten Fraktur des einen Orbitaldachs mit einer vom Ausschuß ausgehenden, in meridionaler Richtung verlaufender Fissur des anderen Orbitaldachs darstellt.

Man darf nicht erwarten, daß die meridionale Richtung in allen Fällen streng beibehalten wird. Oft beeinflußt der architektonische Bau der Schädelbasis den Verlauf der Fissuren. So sehen wir, daß die Sprünge der Felsenbeinpyramiden in den weitaus meisten Fällen in deren Längsrichtung verlaufen. Es darf auch nicht Wunder nehmen, wenn an besonders dünnen Stellen oft Stückbrüche statt Fissuren zu sehen sind, die dünnen Knochenlamellen zersplittern eben sehr leicht.

Das einzige, was gegen die Theorie von den Berstungsbrüchen spräche ist die Tatsache, daß man experimentell bei Schüssen auf enthirnte Schädel noch niemals isolierte Frakturen an der Basis bekommen hat. Ich glaube, daß das an der unzulänglichen Zahl der Experimente liegt. Wenn jemand nur wenige leere Schädel beschießt und dabei keine isolierte Frakturen sieht, so darf man daraus noch nicht den Schluß ziehen, daß es überhaupt unmöglich ist solche künstlich zu erzeugen. Die indirekten Schußfrakturen sind ja überhaupt nicht so häufig. Es mag wohl auch sein, daß die Elastizitätsverhältnisse eines lebenden Schädels mit dem prallen Gehirn darunter andere sind, als die eines leblosen Skelettes. Jedenfalls ist auch noch keine isolierte indirekte Schußfraktur an einem toten Vollschädel erzeugt worden, sondern erst dann, wenn das Gehirn injiziert wurde. Vielleicht spielt doch die Drucksteigerung innerhalb des Gehirns beim Zustandekommen der Basisbrüche eine begünstigende Rolle, in der Hauptsache sind aber die Elastizitätsverhältnisse der Schädelknochen daran schuld.

Dem früher von den Gegnern der Berstungstheorie gemachten Einwurf, diese Frakturen kämen nur bei Schußverletzungen, nicht aber bei Einwirkung stumpfer Gewalt vor und könnten darum keine Berstungsbrüche sein, kann man heute entgegenhalten, daß sie mitunter auch bei anderen Arten der Gewalteinwirkung beobachtet wurden. Ich habe um eine Stichprobe zu machen das Sektionsmaterial dreier Jahre des Gerichtlich-Medizinischen Institutes durchgesehen und in dieser Zeit 5 einwandfreie Fälle von isolierten indirekten Basisbrüchen nach Einwirkung stumpfer Gewalt auf das Schädeldach gefunden. Drei waren von Automobilen überfahren worden, einer starb durch Sturz in den Keller und einer durch einen Schlag auf den Kopf. Auch in der Literatur sind eine Reihe derartiger Fälle bekannt, und wenn sich jemand der Mühe unterziehen würde solche Fälle zu sammeln, würde er eine stattliche Zahl zusammenbringen, die derjenigen der indirekten Fissuren bei Schußverletzungen nicht viel nachstehen dürfte.

Zum Schluß wollen wir uns die Frage vorlegen, ob das benutzte Werkzeug oder die Entfernung, aus welcher geschossen wird, auf die Entstehung oder Ausbreitung der Basisfrakturen von Einfluß ist. In allen unseren Fällen handelt es sich um Nahschüsse. Mit einer einzigen Ausnahme, bei der ein Karabiner zur Verwendung kam, wurde mit kleinen Handfeuerwaffen geschossen. Bei den in der Literatur angeführten Fällen kommen auch Gewehrschüsse als Ursachen der indirekten Brüche in Frage. Jedesmal ist dann aber der Schuß aus größerer Entfernung abgegeben worden. Da die Anfangsgeschwindigkeit einer Revolverkugel etwa die gleiche ist wie die Ankunftsgeschwindigkeit einer aus 1000 Meter Entfernung abgeschossenen Infanteriegewehrkugel, so wird uns die gleiche Wirkung beider erklärlich. Gewehrschüsse aus geringer Entfernung verursachen viel intensivere Berstungen. Es entstehen dann breite Fissuren, die Ein- und Ausschuß mit einander verbinden und die nicht nur die Basis, sondern auch das Schädeldach betreffen. Unser Karabinerschuß hat deswegen nur so geringfügige Verletzungen am Schädelgrund hinterlassen, weil er kein Durchschuß, sondern ein Tangential- oder Rinnenschuß war.

Zusammenfassend möchte ich sagen:

Die isolierten indirekten Schädelbasisbrüche nach Schußverletzungen entstehen weder durch hydraulische noch allein durch hydrodynamische Wirkung von Seiten des Gehirns, sondern sind primär entstehende Berstungsbrüche im Sinne der von Wahl-Messerer'schen Theorie und beruhen auf der Elastizität der Schädelknochen. Die hydrodynamische Drucksteigerung übt in manchen Fällen lediglich eine diese Frakturen nachträglich verstärkende Wirkung aus.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, am Schlusse meiner Arbeit Herrn Professor Dr. Merkel für die gütige Überlassung des Themas und des Aktenmaterials, sowie für die liebenswürdige Anleitung bei der Abfassung der Arbeit und für die Übernahme des Referates meinen ergebensten Dank auszusprechen. Auch Herrn Privatdozent Dr. Walcher bin ich für seine Anregungen und die Durchsicht der Arbeit zu großem Danke verpflichtet.

Literaturverzeichnis.

Albertin: Fracture du crâne par contrecoup. Lyon 1894.

v. Bergmann, E.: Indirekte Schußfrakturen der Schädelbasis. Zentralblatt für Chir. 1880 Bd. 7 Nr. 8.

Derselbe: Die Lehre von den Kopfverletzungen. Stuttgart 1880.

Derselbe: Handbuch der prakt. Chir. 1907 Bd. 1.

Bircher: Handbuch der Kriegsheilkunde. Basel 1888.

Derselbe: Jahresbericht der kantonalen Krankenanstalt Aarau. 1891.

Borst: Handbuch der ärztlichen Erfahrungen im Weltkriege. Bd. 8 Pathol. Anat. 1921.

Brandes, M.: Schüsse des Schädeldachs mit isolierten indirekten Basisfrakturen. Beitrag zur klin. Chir. 1917. Bd. 107.

v. Bruns, P.: Die Lehre von den Knochenbrüchen. Deutsche Chir. 1886.

Busch, W.: Über die Schußfrakturen welche das Chassepotgewehr bei Schüssen aus großer Nähe hervorbringt. Langenbecks Archiv Bd. 16, 17, 18.

v. Coler u. Schjerning: Über die Wirkung und kriegschirurg. Bedeutung der neuen Handfeuerwaffen. Berlin 1894. Medizinalabteilung d. kgl. preuß. Kriegsminist.

Demme: Militärchirurg. Studien. 1863.

Doepfer: Die Contrecoupquetschung des Hirns und die Contrecoupfraktur des Schädels. Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie 1912. Bd. 116.

Faschingbauer u. Böhler: Über indirekte Schußfrakturen der Schädelbasis. Deutsche Med. Wochenschr. 1917 Nr. 16.

Flammer: Ein Beitrag zur Kasuistik der Schädelbasisfrakturen. Dissert. Berlin 1896.

Flatten: Über einige bemerkenswerte Brüche der Schädelbasis. Vierteljahresschrift f. Gerichtl. Med. 1890 Bd. 53.

Greder: Experimentelle Untersuchungen über Schädelbasisbrüche. Deutsche Zeitschr. für Chir. Bd. 21.

Heer, A.: Über Schädelbasisbrüche. Dissert. Zürich 1892.

Helferich, H.: Frakturen und Luxationen. 1922.

Hermann, N.: Experimentelle und kasuistische Studien über Frakturen der Schädelbasis. Dissert. Dorpat 1881.

Hoffmann, H.: Schädelbasisbrüche. Vierteljahrsschr. f. ger. Med. III. Folge, Bd. 56, Supplementheft. 1918.

Hofmann-Haberda: Lehrbuch der gerichtl. Med. 1927.

Hoppe: Über Schädelbrüche in gerichtsärztl. Beziehung. Friedreichs Blätter für die ges. ger. Med., Bd. 55 1904, Bd. 56 1905.

Huguier: Communications faites à l'acédemic de méd. Paris 1849.
Ipsen, N.: Die indirekten Orbitaldachfrakturen. Dissert., Greifswald 1898.
Derselbe: Zur Mechanik von Knochenbrüchen. Vierteljahrsschr. für ger. Med. III. Folge, Suppl. H. 1907.
Derselbe: Entstehung der Schädelbasisbrüche. Vierteljahrsschr. f. ger. Med. Bd. 39, 1. Suppl. H. 1910.
Kocher: Zur Lehre von den Schußwunden durch Kleinkalibergeschosse. Kassel 1895.
Köhler, R.: Die modernen Kriegswaffen. Berlin 1897.
Kratter: Lehrbuch der ger. Medizin. 1921.
Litthauer: Gerichtliche Bedeutung der Schußwunden des Kopfes. Vierteljahrsschr. f. ger. Med. Bd. 10 Suppl. H. 1895.
Longmore: The Lancet. 1865.
Luxemburg: Zur Kasuistik der penetrierenden Schädelschußverletzungen. Deutsche Zeitschr. f. Chir. Bd. 99. 1909.
Macloid: citiert bei Longmore: Holmes System of Surgery. 1870.
Maschka: Mitteilungen aus der gerichtsärztl. Praxis. Vierteljahrsschr. f. ger. Med. Bd. 45, Neue Folge. 1886.
Meixner: Zur Kenntnis der Schädelsprünge bei Schußverletzungen. Deutsche Zeitschr. f. die ges. ger. Med. Bd. 9. 1927.
Messerer, O.: Über Elastizität und Festigkeit der menschlichen Knochen. Stuttgart 1880.
Derselbe: Experimentelle Untersuchungen über Schädelbrüche. München 1884.
Derselbe: Über die gerichtlich medizinische Bedeutung verschiedner Schädelbruchformen. Friedreichs Blätter f. die ges. ger. Med. 1885.
Müller: Über Schädelbrüche in gerichtsärztlicher Beziehung. Friedreichs Blätter f. die ges. ger. Med. Bd. 49. 1898.
Otis: The Medical and Surgical History of the War of the Rebellion. 1861—1865.
Paltauf, A.: Über die Gestalt der Schädelverletzungen. Vierteljahrsschrift für ger. Med., Neue Folge, Bd. 48. 1888.
Rick, W.: Isolierte indirekte Schädelbasisfrakturen nach Schußverletzungen. Dissert. Bonn 1920.
Richter, M.: Gerichtsärztl. Diagnostik und Technik. Leipzig 1905.
Rücker, G.: Experimentelle und kasuistische Beiträge zur Lehre von der Höhlenpressung bei Schußverletzungen des Schädels. Dissertation. Dorpat 1881.
Schlesinger: Die Basisfrakturen des Kopfes in ihrer forensischen Beziehung. Vierteljahrsschr. für ger. Med. III. Folge Bd. 19 Suppl. H. 1900.

Schmidt, Fr.: Die Theorie der Schädelschußverletzungen. Dissert. Greifswald 1900.
Schmidtmann: Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. 1906.
Schroen: Historisches und theoretisches zu der Lehre von den Schädelbrüchen, speziell den sogen. Gegenbrüchen. Dissert. Würzburg 1902.
Derselbe: Zum Mechanismus der Schädelbrüche. Friedr. Bl. für d. ges. ger. Med. 1907.
Stierlin: Schädelstreifschuß mit isolierten Basisfrakturen. Deutsche Zeitschr. für Chir. Bd. 55. 1900.
Straßmann: Lehrbuch der ger. Med. 1895.
Tiling: Petersburger Med. Wochenschrift. 1880. Nr. 50.
Tilmann: Zur Theorie der Schädelschüsse. Militärärztl. Zeitschr. 1901.
Derselbe: Über Hirnverletzungen durch stumpfe Gewalt und ihre Beziehungen zu den Brüchen des knöchernen Schädels. Archiv für klin. Chir. 1902. Bd. 66.
v. Wahl: Zur Mechanik der Schußverletzungen. Langenbecks Archiv Bd. 16 und 17.
Derselbe: Über Frakturen der Schädelbasis. Richard Volkmannsche Sammlung klinischer Vorträge. Nr. 228. 1883.

Lebenslauf.

Ich wurde am 17. Juli 1906 in Solingen (Rhld.) geboren, als Sohn des Kaufmanns Wilhelm Schmidt.

Nach Besuch der Volksschule in Wald trat ich in die Ohligs-Walder Realschule über und nach Erlangung der Obersekundareife von dort in die Oberrealschule in Solingen. Nach bestandener Reifeprüfung begann ich im Sommersemester 1925 das Studium der Medizin in Würzburg. Vom Wintersemester 1925/26 an studierte ich in Freiburg i. Brsg. und bestand dort 1927 die Vorärztliche Prüfung. Die klinischen Semester verbrachte ich an der Universität München und erhielt dort mit dem 20. Dezember 1930 die Zulassung zum praktischen Jahr. Zur Zeit bin ich als Medizinalpraktikant an der Medizinischen Universitäts-Poliklinik tätig.